

**Аннотация программы по дисциплине**  
**Б2.В.ОД.1 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА»,**  
**3 курс 01.06.01 (профиль 01.02.04), количество з.ед. 3**

**Цель дисциплины:** изучение основных методов математического моделирования процессов деформирования твердых тел, а также формирование у аспирантов запаса знаний, достаточного для квалифицированной переработки фундаментальных теоретических исследований и получения новых результатов в процессе научно-практической работы над теми или иными проблемами современной механики деформируемого твердого тела, умений и навыков, позволяющих строить математические модели деформирования упругих, упруго-пластических, вязко-упругих тел, разрабатывать методы аналитического и численного анализа соответствующих краевых задач, интерпретировать полученные результаты.

**Задачи дисциплины:**

- формирование представления о гипотезах, результатах, методах механики деформируемого твердого тела;
- углубление знаний по ряду теоретических проблем, связанных с изучением закономерностей процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов различной природы, а также исследованием напряженно-деформированное состояния твердых тел из этих материалов при воздействиях различной природы;
- получение навыков обоснованного выбора моделей, описывающих напряженно деформированное состояние исследуемого объекта, аналитических и численных методов анализа этих моделей для конкретных взаимодействий и способов нагружения;
- выработка умений решать сложные задачи в области механики деформируемого твердого тела с единых методологических позиций на основе общесистемной проработки всего комплекса вопросов с использованием методов моделирования.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО:**

*Курсы обязательные для предварительного изучения:* базовые естественнонаучные курсы по стандарту высшего образования.

*Дисциплины, в которых используется материал данной дисциплины:* механика сплошной среды, динамические задачи теории упругости и методы их исследования, механика смарт материалов и структур, факторизационные методы и их приложения, НИР, подготовка выпускной квалификационной работы (кандидатской диссертации).

**Результаты обучения (владение знаниями, умениями, опытом, компетенциями):**

| Коды компетенций | Название компетенции                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2             | способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки                                           |
| УК-5             | способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития                                                                                                                                                                  |
| ОПК-1            | способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий                                         |
| ПК-1             | способностью к комплексному анализу результатов научно-исследовательских работ и грамотному использованию на практике основных принципов, концепций и методов механики деформируемого твердого тела на уровне современного развития науки, техники и технологий |

| шифр           | Структура компетенции                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>знать</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| УК-2           | – методы научно-исследовательской деятельности в области механики деформируемого твердого тела <b>З(УК-2)-1</b> ;                                                                                                                                                 |
| УК-5           | – принципы выбора методов и средств изучения моделей <b>З(УК-5)-1</b> ;                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-1          | – основные гипотезы механики деформируемого твердого тела <b>З(ОПК-1)-1</b> ;<br>– современное состояние механики деформируемого твердого тела <b>З(ОПК-1)-2</b> ;                                                                                                |
| ПК-1           | – теоретические основы механики деформируемого твердого тела <b>З(ПК-1)-1</b>                                                                                                                                                                                     |
| <b>уметь</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| УК-5           | – разрабатывать методы аналитического и численного анализа соответствующих краевых задач, интерпретировать полученные результаты <b>У(УК-5)-1</b> ;                                                                                                               |
| ОПК-1          | – проводить исследование задач теории упругости современными аналитическими и численными методами <b>У(ОПК-1)-1</b> ;                                                                                                                                             |
| ПК-1           | – строить математические модели деформирования упругих, упруго-пластических, вязко-упругих тел <b>У(ПК-1)-1</b>                                                                                                                                                   |
| <b>владеть</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| УК-5           | – навыками самостоятельного освоения специальной научной литературы по механике деформируемого твердого тела <b>В(УК-5)-2</b>                                                                                                                                     |
| ОПК-1          | – классическими методами исследования проблем механики деформируемого твердого тела <b>В(ОПК-1)-1</b> ;<br>– навыками анализа получаемых результатов и формулировки выводов <b>В(ОПК-1)-2</b> ;<br>– навыками обсуждения полученных результатов <b>В(ОПК-1)-3</b> |
| ПК-1           | – основными численными методами механики деформируемого твердого тела <b>В(ПК-1)-1</b> ;<br>– основными методами математического моделирования процессов деформирования твердых тел <b>В(ПК-1)-1</b>                                                              |

### Содержание и структура дисциплины

| №<br>раздел<br>а | Наименование разделов                                                | Количество часов |                   |          |           |                         |           |
|------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----------|-----------|-------------------------|-----------|
|                  |                                                                      | Всего            | Аудиторная работа |          |           | Внеаудиторная<br>работа |           |
|                  |                                                                      |                  | Л                 | П        | Л         | СР                      | контроль  |
| 1                | 2                                                                    | 3                | 4                 | 5        | 6         | 7                       | 8         |
| 1                | Механика и термодинамика сплошных сред                               | 12               | 4                 | 2        | 2         | 4                       | 6         |
| 2                | Теория упругости                                                     | 16               | 4                 | 2        | 4         | 6                       | 6         |
| 3                | Теория пластичности                                                  | 10               | 4                 | –        | 2         | 4                       | 6         |
| 4                | Теория вязкоупругости и ползучести                                   | 8                | 2                 | –        | 2         | 4                       | 6         |
| 5                | Механика разрушения                                                  | 10               | 2                 | 2        | 2         | 4                       | 6         |
| 6                | Численные методы решения задач механики деформируемого твердого тела | 16               | 2                 | 2        | 6         | 6                       | 6         |
| <b>Итого:</b>    |                                                                      | <b>108</b>       | <b>18</b>         | <b>8</b> | <b>18</b> | <b>28</b>               | <b>36</b> |

**Вид аттестации:** кандидатский экзамен

**Образовательные технологии:**

В процессе освоения данной учебной дисциплины используются следующие образовательные технологии: проблемная лекция, дискуссия, лекция диалог с элементами группового взаимодействия, аналитический семинар, презентации и командная работа, круглый стол, постановка и выполнение компьютерных экспериментов.

#### **Основная литература**

1. Иванов Н.Б. Теория деформируемого твердого тела: тексты лекций. Казань: Издательство КНИТУ, 2013. 124 с, [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258827>.
2. Колесников Ю.В. Механика контактного разрушения. Москва: URSS: [Изд-во ЛКИ], 2012. 222 с.
3. Ломакин В.А. Теория упругости неоднородных тел. М.: URSS: ЛЕНАНД, 2014. 367 с.
4. Аналитические решения смешанных осесимметричных задач для функционально-градиентных сред / С.М. Айзикович, В.М. Александров, А.С. Васильев, Л. И. Кренев, И. С. Трубчик. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. 192 с.

Авторы: академик РАН, заведующий кафедрой математического моделирования, д.ф.-м.н., профессор Бабешко В.А., профессор кафедры математического моделирования, д.ф.-м.н. Павлова А.В.